



(19)

(11) Publication number: **2000299355 A**

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **11104362**(51) Intl. Cl.: **H01L 21/60 H03H 3/02 H03H 3/08 H03H 9/25**(22) Application date: **12.04.99**

(30) Priority:	(71) Applicant: MURATA MFG CO LTD
(43) Date of application publication: 24.10.00	(72) Inventor: KIMURA YUJI TAGA SHIGETO
(84) Designated contracting states:	(74) Representative:

(54) MANUFACTURE OF ELECTRONIC COMPONENT

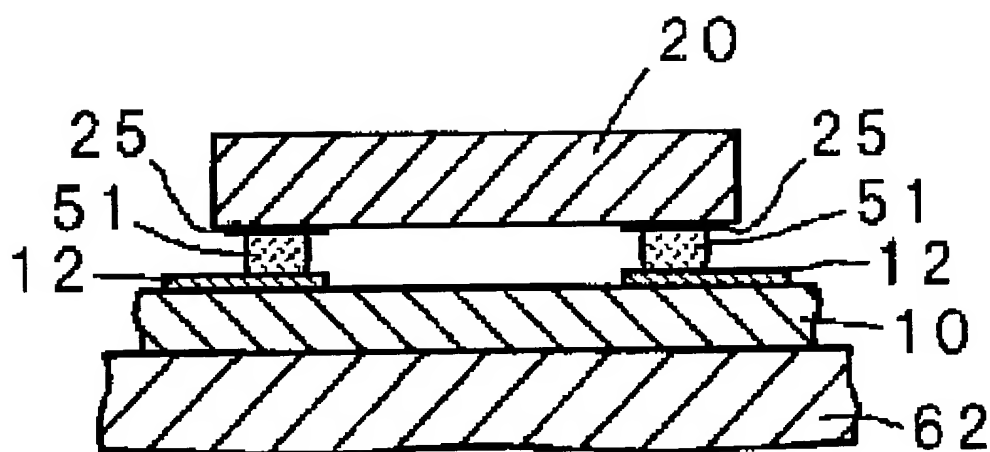
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of manufacturing a highly reliable surface wave device, capable of improving the strength of a bump junction and hence preventing faulty connection at the bump junction by expanding a solid phase diffused region between a bump and an electrode.

SOLUTION: A surface wave element is arranged, such that each electrode land 12 on a base material 10 is made to oppose each electrode pad 25 of the surface wave element 20 corresponding thereto via a bump 51, and the base material 10 while being heated and pressed with ultrasonic waves (vibrations) each electrode pad 25 and electrode land 12 are jointed with a bump 51. Thereafter, a surface wave device is heated by a heating

device 62 to subject it to aging at a temperature, for example, of 300°C for about 5 to 20 minutes.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-299355

(P2000-299355A)

(43) 公開日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 S 5 F 0 4 4
H 0 3 H 3/02		H 0 3 H 3/02	B 5 J 0 9 7
3/08		3/08	5 J 1 0 8
9/25		9/25	A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-104362

(22) 出願日 平成11年4月12日 (1999. 4. 12)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 木村 裕二

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 田賀 重人

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

Fターム (参考) 5F044 KK01 LL00 QQ01 RR19

5J097 AA24 HA04 HA09 JJ09 KK01

KK10

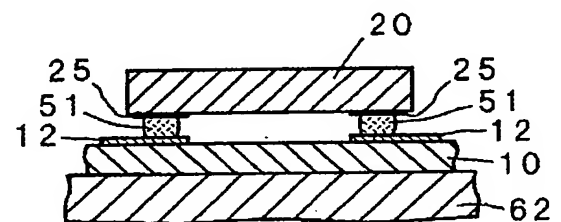
5J108 MM14

(54) 【発明の名称】 電子部品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 パンプと電極との固相拡散領域を拡大してパンプ接合の接合強度を向上することができ、よって、パンプ接合部での接続不具合が生じがたい、信頼性に優れた表面波装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 ベース部材10上の各電極ランド12とこれに対応する表面波素子20の各電極パッド25とをパンプ51を介して対向させて表面波素子を配置し、ベース部材10を加熱するとともに超音波（振動）を印加しながら押圧して、各電極パッド25と各電極ランド12とをパンプ51で接合した後、加熱装置62により表面波装置を加熱して、例えば300℃の温度で約5分～20分間高温エージングを行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子部品素子をバンパで接合してベース部材に電気的・機械的に接続し、電子部品素子を覆うようにキャップ部材をベース部材に接合してなる電子部品の製造方法において、

電子部品素子をベース部材にバンパ接合した後に高温エージングすることを特徴とする電子部品の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の電子部品の製造方法において、前記高温エージングをベース部材とキャップ部材との接合時に同時に行うことを特徴とする電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表面波素子や半導体素子等の電子部品素子をバンパで接合してベース部材に電気的・機械的に接続してなる電子部品素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、電子部品素子をバンパ接合してベース部材上に載置し、電子部品素子をベース部材とキャップ部材とを接合してパッケージ内に気密封止した構造の電子部品が知られている。この種の電子部品は、電子部品素子をベース部材に対向させて、電子部品素子の各電極パッドとこれに対応するベース部材の各電極ランドとを Au 等のバンパで接合して電子部品素子をベース部材に支持固定するとともに電気的に接続し、その後、ベース部材にキャップ部材をシーム溶接やはんだ等のろう材により接合して製造される。

【0003】 上記バンパ接合は、電子部品素子をベース部材に対向させて、例えば超音波を加えながら加熱・押圧することにより行われる。通常、このバンパ接合（超音波印加、加熱押圧）の時間は約 1 秒以下で行われ、印加する超音波出力、加圧（荷重）、温度等の接合条件はより強い接合強度（シエ強度）を得るように設定される。例えば、特開平 10-107078 では、超音波出力が 0.04~0.42W/バンパ、加圧が 150~350gf/バンパの範囲に設定してバンパ接合を行うことにより、電極とバンパとの固相拡散領域が拡大して、バンパ接合の接合強度の向上を図ることができるとされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の電子部品の製造方法では、バンパ接合時の接合条件を変えることにより接合強度の向上を図ることができるが、バンパ接合時の接合時間は非常に短く、固相拡散領域の拡大には限界があり十分な接合強度が得られない場合があった。すなわち、バンパ接合時にバンパ材料と電極材料が相互拡散して固相拡散領域が形成され、これによりバンパと電極との接合を得ているが、バンパ接合時の接合時間は短くバンパ接合のみでは十分な固相拡散領

域を得ることができない場合があった。また、構成部材の材料、寸法のバラツキや接合条件の接合時のバラツキ等により目的とする接合強度が得られないという問題があった。

【0005】 そこで、本発明の目的は、バンパとこれに接合された電極との固相拡散領域を拡大してバンパ接合の接合強度を向上することができ、よって、バンパ接合部での接続不具合が生じがたい、信頼性に優れた表面波装置の製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、電子部品素子をバンパで接合してベース部材に電気的・機械的に接続し、電子部品素子を覆うようにキャップ部材をベース部材に接合してなる電子部品の製造方法において、電子部品素子をベース部材にバンパ接合した後に高温エージングすることを特徴とする。

【0007】 上記の製造方法によれば、高温エージングにより、バンパとこれに接合された電子部品素子の電極及びベース部材の電極との固相拡散領域を拡大することができ、かつバラツキの小さな安定した固相拡散領域を得ることができ、バンパ接合の接合強度を向上することができる。

【0008】 上記高温エージングはベース部材とキャップ部材の接合の前または後のいずれに行ってもよく、バンパ接合時に連続して行うようにしてもよい。

【0009】 また、ベース部材とキャップ部材の接合時に同時に行うようにしてもよい。この場合、高温エージングに相当する時間を付加するだけでよいので、工数を低減することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】 以下、本発明に係る電子部品の製造方法を表面波装置を例にとつて説明する。本実施形態の表面波装置は、図 1 に示すように、表面波素子 20 の複数の電極パッド 25 とベース部材 10 の凹部内上面の複数の電極ランド 12 とが Au 等のバンパ 51 でバンパ接合され、表面波素子 20 を覆うようにキャップ部材 30 がベース部材 10 に高融点はんだ等のろう材 52 により接合されて、表面波素子 20 がベース部材 10 とキャップ部材 30 とで形成されたパッケージ内（空間内）に気密封止されている。

【0011】 ベース部材 10 はアルミナ等のセラミックスを積層することにより凹部形状に形成され、凹部内の上面には Au からなる電極ランド 12 が複数形成されている。なお、図示省略しているが、ベース部材 10 の下面には電極ランド 12 にスルーホール等により接続された端子電極が複数形成され、ベース部材 10 の下面を実装面として実装できるように構成されている。表面波素子 20 は LiTaO_3 、 LiNbO_3 、水晶等の圧電基板を備え、圧電基板上には Al からなる IDT 電極、IDT 電極に接続された電極パッド 25 を含む電極パターン

が周知の薄膜形成法により形成されている。

【0012】以下、本発明の一実施形態に係る表面波装置の製造方法を説明する。まず、上記表面波素子20の各電極パッド25上にAuまたはAuを主成分とするバンプ51をボールボンディング法により形成する。なお、バンプ形成の方法はボールボンディング法に限るものではなく、例えば、メッキによるバンプ形成法等の他のバンプ形成法を採用してもよい。また、ベース部材10の電極ランド12上にバンプ51を予め形成するようにしてもよい。

【0013】次に、図2に示すように、ヒートステージ61上にベース部材10を載せ、ベース部材10上の各電極ランド12とこれに対応する表面波素子20の各電極パッド25とをバンプ51を介して対向させて表面波素子を配置し、ヒートステージ61によりベース部材10を加熱するとともに超音波ツール70により超音波（振動）を印加しながら押圧して、各電極パッド25と各電極ランド12とをバンプ51で接合する。このバンプ接合時の加熱・押圧及び超音波印加の時間は約0.5秒間、加熱温度は約200℃で行なう。通常、超音波と熱を同時に印加して上記バンプ接合（AuとAuの接合）を行う場合、加熱温度100℃～200℃、超音波印加時間約1秒以内で行われる。また、超音波を印加せずに熱のみを印加する場合は、加熱温度300℃～400℃で行われる。

【0014】次に、図3に示すように、恒温槽等の加熱装置62内または加熱装置62上に、表面波装置を置いて、例えば300℃の温度で約5分～20分間高温エージングを行う。

【0015】次に、図4に示すように、ベース部材10に予めロウ材52となる高融点はんだを圧着したキャップ部材30を重ね合わせて載置し、リフロー炉等の加熱装置63により、ロウ材52を加熱・溶融して、ベース部材10とキャップ部材30とを接合する。この接合は、リフロー温度200℃～360℃、リフロー時間約20秒間で行う。なお、ベース部材とキャップ部材の接合は、シーム溶接や樹脂接着等の接合方法で行うようにしてもよい。ロウ材としては、はんだ以外にAu-Sn合金、低融点ガラスを用いることができる。また、ベース部材にロウ材を予備形成するようにしてもよく、また印刷により形成するようにしてもよい。

【0016】本実施形態の表面波装置の製造方法では、表面波素子20をベース部材10にバンプ接合した後、高温エージングを行っているため、バンプ51と電極パッド25及び電極ランド12との固相拡散領域が拡大するとともに、バンプ接合時の接合条件のバラツキ等による固相拡散領域のバラツキは大幅に低減されたものとなる。すなわち、高温エージングを行うことにより、バンプとこれに接合された電極間の固相拡散領域を拡大することができ、かつバラツキの小さな安定した固相拡散領

域を得ることができ、バンプ接合の接合強度を向上することができる。

【0017】上記実施形態では、高温エージングをベース部材とキャップ部材の接合の前に行ったもので説明したが、高温エージングをベース部材とキャップ部材の接合工程と同時に進行するようにしてもよい。すなわち、上記図4に説明したリフロー炉によるベース部材10とキャップ部材30との接合工程を、接合のための時間約20秒に、高温エージングの時間約5分～20分を付加した条件で行うことにより、ベース部材10とキャップ部材30の接合と高温エージングを同時に行うことができる。これにより、別途高温エージングの工程を設ける必要がなく、工数を低減することができ、上記実施形態に比べ製造コストを低減することができる。この場合、リフロー温度の最高値はロウ材の融点よりも10℃～100℃高い温度に設定される。

【0018】また、高温エージングをベース部材とキャップ部材の接合の後に行うようにしてもよい。この場合、高温エージングの温度はロウ材の融点よりも低い温度で行うのが望ましい。

【0019】また、高温エージングのための加熱装置は恒温槽やリフロー炉に限るものではなく、ホットプレート等の他の加熱装置を用いてもよい。加熱装置としてバンプ接合時のヒートステージを用いれば、バンプ接合後に連続して高温エージングを行うことができ、工数を低減することができる。

【0020】また、表面波素子の電極パッド、ベース部材の電極ランド、バンプ材料は上記実施形態で示したものに限定されるものではない。例えばバンプ材料として、はんだ等の金属材料、電極パッドとしてAl電極上にAu等の電極を形成したもの、電極ランドとしてWまたはMo等の電極上にNiメッキまたはAuメッキを施したものを用いるようにしてもよい。

【0021】高温エージングの条件（温度、時間）はこれら構成部材の材料、バンプ接合条件、ベース部材とキャップ部材との接合条件を考慮して設定される。特に、高温エージングの温度はバンプとこれに接合された電極との固相拡散領域がより効率よく拡大する温度に設定される。

【0022】次に、本発明の作用・効果を図5及び図6を参照して説明する。図5は、高温エージングの時間と固相拡散領域の関係を示す図であり、図6は高温エージングの時間と接合強度の関係を示す図である。ベース部材をアルミナ、電極ランドの材料をAu、表面波素子の圧電基板をLiTaO₃、電極パッドをAl、バンプ材料をAuとし、温度300℃で高温エージングしたときの表面波素子の電極パッドとバンプとの接合部でのデータである。図5及び図6から、高温エージングを行うことにより、固相拡散領域は増加し、接合強度が向上することがわかる。また、エージング時間5分までは固相拡

散領域及び接合強度はほぼ時間に比例して増加することがわかる。これにより、高温エージングの時間は5分以上が望ましい。

【0023】なお、上記実施形態ではキャップ部材に金属を用いたが、キャップ部材は金属に限るものではなく、キャップ部材にセラミックを用いてもよい。また、ベース部材及びキャップ部材の形状は上記実施形態に限るものではなく、例えば平板状のベース部材と凹部状のキャップ部材とでパッケージを構成してもよい。

【0024】また、上記実施形態では表面波装置を例にとって説明したが、例えば半導体素子をベース部材にパンプ接合した半導体装置にも本発明を適用することができる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の製造方法によれば、電子部品素子をベース部材にパンプ接合した後に高温エージングを行うので、パンプとこれに接合された電子部品素子の電極及びベース部材の電極との固相拡散領域を拡大することができ、かつ安定した固相拡散領域を得ることができ、パンプ接合の接合強度を向上することができる。

【0026】ベース部材とキャップ部材の接合工程と高温エージングを同時に行うことにより、別途高温エージングの工程を設ける必要がなく、工数を低減することが

でき、製造コストの増加を招くこともない。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態に係る表面波装置の断面図である。

【図2】一実施形態に係る表面波装置のパンプ接合時の断面図である。

【図3】一実施形態に係る表面波装置の高温エージング時の断面図である。

【図4】一実施形態に係る表面波装置のベース部材とキャップ部材の接合時の断面図である。

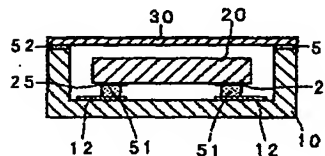
10 【図5】本発明に係る表面波装置の高温エージングの時間と固相拡散領域の関係を示す図である。

【図6】本発明に係る表面波装置の高温エージングの時間と接合強度の関係を示す図である。

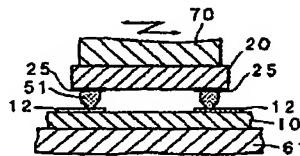
【符号の説明】

10	ベース部材
12	電極ランド
20	表面波素子
25	電極パッド
30	キャップ部材
51	金属パンプ
52	ろう材
61	ヒートステージ
62, 63	加熱装置
70	超音波ツール

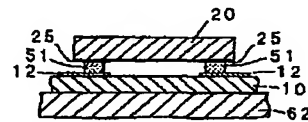
【図1】



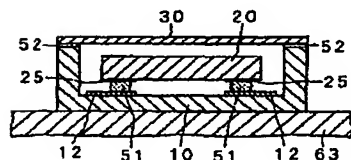
【図2】



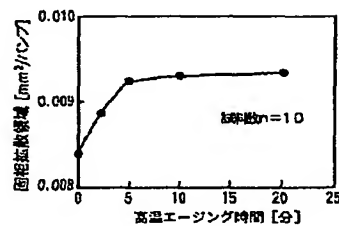
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

